



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

①2 Offenlegungsschrift
①0 DE 42 32 366 A 1

⑤1 Int. Cl.⁵:
F 28 D 1/00
F 16 N 39/02
F 16 H 47/08
F 01 M 5/00

②1 Aktenzeichen: P 42 32 366.5
②2 Anmeldetag: 26. 9. 92
④3 Offenlegungstag: 31. 3. 94

DE 42 32 366 A 1

⑦1 Anmelder:
Längerer & Reich GmbH & Co, 70794 Filderstadt, DE

⑦4 Vertreter:
Kratzsch, V., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 73728 Esslingen

⑥1 Zusatz zu: P 41 22 904.5

⑦2 Erfinder:
Hörz, Stephan, Dipl.-Ing. (FH), 7024 Filderstadt, DE

⑤4 Ölkühler

⑤7 Bei einem insbesondere für Automatikgetriebe einsetzbaren Ölkühler ist dessen Rohrbündel mit jedem Ende an eine Sammelkammer angeschlossen. Durch die Rohre ist das zu kühlende Öl hindurchführbar und das Rohrbündel zur Kühlung des Öls in Wärmeaustausch mit einem Wärmeaustauschmedium, z. B. Luft, bringbar. Die beiden Sammelkammern sind zumindest auf einer Seite des Rohrbündels über eine längs dieser Seite verlaufende Überbrückungsleitung miteinander verbunden, deren Durchlaß unter Umgehung des Rohrbündels durch ein Ventil steuerbar ist. Die jeweilige Überbrückungsleitung ist als das Rohrbündel auf der einen zwischen den beiden Sammelkammern verlaufenden Seite abschließendes Seitenteil ausgebildet und in wärmeleitender Verbindung mit dem dazu benachbarten Rohr des Rohrbündels gehalten, wobei zwischen der Überbrückungsleitung und dem angrenzenden Rohr wärmeleitende Zwischenglieder angeordnet sind. Es ist ein bei geschlossenem Ventil einen Volumenstrom durchlassender und den Abschluß durch das Ventil umgehender Bypass vorgesehen.

DE 42 32 366 A 1

BEST AVAILABLE COPY

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 02. 94 408 013/241

16/41

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf einen Ölkühler der im Oberbegriff des Anspruchs 1 definierten Art, nach Patent (Patentanmeldung P 41 22 904.5—16).

Ölkühler dieser Art sind insbesondere für Getriebe, Motoren, Brennkraftmaschinen und z. B. mit Vorteil für Automatikgetriebe einsetzbar. Bekanntlich neigen viele Öle dazu, bei niedrigen Umgebungstemperaturen zähflüssig zu werden. Auch kommt es vor, daß sich im Ölkühlerkreislauf und dort vor allem an solchen Stellen, wo die Durchflußquerschnitte klein dimensioniert sind, beim Erkalten Ölpfropfen bilden, die an dieser Stelle den Durchlaß verschließen. Aufgrund dieser Umstände kann kaltes Öl, das in den Ölkühler eingeleitet wird, diesen nicht oder nur unter hohem Druck durchströmen, so daß der Ölumlau und die Kühlung in dieser Phase mitunter erheblich gestört sind, wodurch Schäden verursacht werden konnten.

Um diesen Problemen zu begegnen, wurde bereits ein Ölkühler vorgeschlagen, der auf einer Längsseite eine den Ölzufluß zu einer Sammelkammer bewirkende separate Zulaufleitung hat, die in beträchtlichem Abstand von der Längsseite des Rohrnetzes verläuft und in die eine Sammelkammer einmündet. Ferner ist der Ölkühler auf der gegenüberliegenden Längsseite des Rohrnetzes mit einer Überbrückungsleitung versehen, die ebenfalls in wesentlichem Querabstand vom Rohrnetz verläuft und eine Kurzschlußleitung von der einen Sammelkammer bis hin zur anderen Sammelkammer bildet, durch die hindurch das Öl bis hin zum daran angeschlossenen Auslaß führbar ist. Der Durchlaß durch die letztgenannte Überbrückungsleitung unter Umgehung des Rohrbündels ist mittels eines z. B. druckabhängig arbeitenden Ventils steuerbar. Wird bei niedriger Umgebungstemperatur und z. B. kaltem Ölkühler über die Vorlaufleitung Öl, das eine niedrige Temperatur hat, zur einen Sammelkammer geleitet, so kann aufgrund des erhöhten Druckes im Ölkühler das genannte Ventil öffnen und den Durchgang durch die Überbrückungsleitung zwischen der einen Sammelkammer und der anderen Sammelkammer freigeben, so daß das Öl unter Umgehung des Rohrbündels von der einen Sammelkammer durch die Überbrückungsleitung zur anderen Sammelkammer und zurück zum Auslaß gelangt. Dadurch wird der Ölumlau gewährleistet. Erst dann, wenn sich nach geraumer Zeit das Rohrbündel und das darin enthaltene noch zähflüssige Öl allmählich erwärmt hat, wobei etwaige enthaltene Ölpfropfen verflüssigt und aufgelöst wurden, fällt der Druck im System ab, so daß das Ventil in der Überbrückungsleitung selbsttätig schließt und das Öl nun von der einen Sammelkammer durch das Rohrbündel hindurch zur anderen Sammelkammer und zurück zum Auslaß gelangt. Der Ölkühler kann nun seine Kühlwirkung entfalten.

Es hat sich gezeigt, daß bei diesem vorgeschlagenen Ölkühler erhebliche Zeit vergeht, bis der Ölkühler vom Bypassbetrieb auf den normalen Kühlbetrieb übergehen und seine Kühlwirkung entfalten kann. In dieser Zeit erfolgt nur eine mangelhafte Kühlung des sich allmählich erwärmenden Öls. Ferner wird das Öl zu stark erhitzt, wodurch sich dessen physikalische Eigenschaften, z. B. Schmierfähigkeit, verschlechtern können. Auch kann sich ein zu kühlender Teil, z. B. Motor, Getriebe, insbesondere Automatikgetriebe, ein gefährlicher Wärmestau einstellen, der Schäden zur Folge haben könnte.

Dem Hauptpatent liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Ölkühler zu schaffen, der schnell seine volle Kühl-

funktion entfalten kann. Die Aufgabe ist gemäß dem Hauptpatent durch einen Ölkühler mit den Merkmalen im Oberbegriff des Anspruchs 1 gelöst. Dadurch, daß die mindestens eine Überbrückungsleitung in wärmeleitender Verbindung mit dem dazu benachbarten Rohr des Rohrbündels gehalten ist, ist darüber eine schnellere Erwärmung des Rohrbündels und somit ein schnelleres Erreichen des durchgängigen Betriebszustandes möglich, so daß der Ölkühler schon deswegen bei niedrigen Umgebungstemperaturen schneller auf Betriebstemperatur kommt und schneller seine volle Kühlfunktion entfalten kann, so daß eine anfängliche zu starke Erwärmung des Öls — bedingt durch zu späten Einsatz der Kühlwirkung des Ölkühlers — verhindert ist und die physikalischen Eigenschaften, z. B. die Schmierfähigkeit, des Öls auch auf lange Zeit unbeeinträchtigt bleiben. Auch ein evtl. gefährlicher Wärmestau und evtl. dadurch bedingte Schäden beim zu kühlenden Teil, z. B. Motor, Getriebe, insbesondere Automatikgetriebe, werden vermieden. Von Vorteil ist ferner, daß der Bereich der mindestens einen Überbrückungsleitung, die mit dem dazu benachbarten Rohr des Rohrbündels in wärmeleitender Verbindung gehalten ist, dann, wenn der Ölkühler im normalen Kühlbetrieb arbeitet, ebenfalls mit zum Wärmeaustausch beiträgt, wodurch die Kühlleistung gesteigert ist. Insgesamt trägt also die mindestens eine Überbrückungsleitung, die in wärmeleitender Verbindung mit dem dazu benachbarten Rohr des Rohrbündels gehalten ist, zur Steigerung der Wärmeübertragung bei, einerseits im kalten Zustand und vor Erreichen der Kühlfunktion und andererseits im warmen Zustand und bei der Kühlfunktion des Ölkühlers. Dadurch, daß die mindestens eine Überbrückungsleitung zugleich als Seitenteil ausgebildet ist, das das Rohrbündel auf der einen Seite, die zwischen den beiden Sammelkammern verläuft und meist eine längs verlaufende Seite ist, abschließt, ist in diesem Bereich ein sonst vorgesehenes separates Seitenteil entbehrlich, wobei die Überbrückungsleitung somit hier die Doppelfunktion erfüllt, einerseits an der Zirkulation des Öles im Ölkühler teilnehmendes Rohr zu sein und andererseits ein mechanischer Abschluß auf der betreffenden Seite des Rohrbündels zu sein, der im übrigen nicht nur schützt, sondern dem Ölkühler auch noch eine größere Festigkeit in diesem Bereich verleiht. Dabei versteht es sich, daß z. B. gemäß den Merkmalen des Anspruchs 7 zwischen der mindestens einen Überbrückungsleitung und dem dazu benachbarten Rohr des Rohrbündels wärmeleitende Zwischenglieder, vorzugsweise aus wärmeleitendem Metall, z. B. Aluminium, angeordnet sein können, wobei diese z. B. aus leitenden Lamellen, z. B. Luftlamellen, gebildet sein können, die mit der Überbrückungsleitung und dem dazu benachbarten Rohr jeweils in, vorzugsweise großflächiger, wärmeleitender Berührung stehen und vom Wärmeaustauschmedium beaufschlagbar sind. Dabei kann es sich bei diesen Lamellen um die gleichen mäandrierförmig oder zickzackförmig verlaufenden Lamellen handeln, die im Rohrbündel zwischen den einzelnen Rohren zur Steigerung der Wärmeübertragungsleistung angeordnet sind und mit den einzelnen Rohren des Rohrbündels in wärmeleitender Berührung stehen. Derartige Lamellen steigern die Wärmeleitung von der Überbrückungsleitung zum dazu benachbarten Rohr des Rohrbündels, wodurch insgesamt in diesem Randbereich die Wärmeübertragungsleistung, und zwar Erwärmungsleistung bzw. Kühlleistung, noch gesteigert wird. Da es sich bei diesen Lamellen um die gleichen wie im Rohrbündel handeln kann, bedeuten diese Lamellen kei-

nen großen zusätzlichen Aufwand. Sie haben außerdem den Vorteil, daß diese bei der Herstellung des Ölkühlers, z. B. beim Lötten als vormontiertes und zusammengesetztes Paket, die mindestens eine Überbrückungsleitung beim Lötten abstützen. Gleichermäßen bewirkt die mindestens eine Überbrückungsleitung in Form des Seitenteils über die Zwischenglieder, insbesondere Lamellen, beim Lötten eine Abstützung des Rohrbündels. Der Ölkühler ist somit auch in dieser Konzeption kostengünstig herstellbar. Er stellt ein in sich stabiles, komplett anschlussfertig gestaltbares Bauteil dar.

Bei einem bekannten Ölkühler (DE-OS 37 14 230) ist etwa in der Mitte des Rohrbündels innerhalb des Ölkühlers mindestens eine ventilsteuerte Überbrückungsleitung erhöhten Querschnittes angeordnet, die mit beiden Sammelkammern in Verbindung steht. Eine derartige mitten im Rohrbündel vorgesehene Überbrückungsleitung ist nachteilig. Zum einen ist dadurch die Herstellung des gesamten Rohrnetzes erheblich erschwert. Nachteilig ist ferner, daß bei geschlossenem Ventil in der Überbrückungsleitung und somit abgesperrter Überbrückungsleitung, die dann nicht mehr vom Öl durchflossen ist, dieser Bereich des Rohrbündels an der Wärmeübertragung, insbesondere Kühlung, kaum oder überhaupt nicht teilnimmt. Damit ist also im normalen Kühlbetrieb des Ölkühlers bei geschlossener Überbrückungsleitung der für die Kühlung wichtige mittlere Bereich des Rohrbündels des Ölkühlers nicht an der Kühlung beteiligt. Deswegen hat der Ölkühler eine reduzierte Kühlleistung. Gleiches ergibt sich auch für einen Ölkühler gemäß DE-OS 36 06 888. Die Ventilsteuerung des Ventils für die Überbrückungsleitung ist derart gestaltet, daß das Ventil dann schließt und den Durchgang durch die Überbrückungsleitung unterbricht, wenn das hindurchgeführte Öl Betriebstemperatur erreicht hat, so daß dann die aufgezeigten Nachteile nicht an der Wärmeübertragung teilnehmender Überbrückungsleitung bestehen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Ölkühler nach Patent (Patentanmeldung P 41 22 904.5—16) so weiter auszugestalten, daß dessen Kühlwirkung im Bereich der Überbrückungsleitung und somit die Kühlleistung des Ölkühlers insgesamt noch weiter gesteigert ist.

Die Aufgabe ist bei einem Ölkühler der eingangs genannten Art durch die Merkmale im Kennzeichnungsteil des Anspruchs 1 gelöst. Dadurch, daß im Zusammenhang mit mindestens einem Ventil, mittels dessen der Durchlaß mit Passieren der mindestens einen Überbrückungsleitung steuerbar ist, ein bei geschlossenem Ventil dennoch einen Volumenstrom durchlassender und den Abschluß durch das Ventil umgehender Bypass vorgesehen ist, ist erreicht, daß auch dann, wenn das Öl seine Betriebstemperatur erreicht hat und das Ventil geschlossen ist, dennoch ein vorgegebener Volumenstrom durch die Überbrückungsleitung zur Sammelkammer gelangen kann, so daß die Überbrückungsleitung mit einem vorgegebenen Volumenstrom beaufschlagt wird. Dadurch trägt die Überbrückungsleitung mit zum Wärmeaustausch bei. Die Kühlwirkung wird somit durch die Überbrückungsleitung weiter gesteigert, so daß sich insgesamt eine Steigerung der Kühlleistung des Ölkühlers ergibt. Von Vorteil ist ferner, daß sich geringere Druckverluste im betriebswarmem Zustand des Ölkühlers ergeben.

Weitere Erfindungsmerkmale und vorteilhafte Ausgestaltungen dieses Ölkühlers ergeben sich aus den Ansprüchen 2 bis 12.

Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung.

Der vollständige Wortlaut der Ansprüche ist vorstehend allein zur Vermeidung unnötiger Wiederholungen nicht wiedergegeben, sondern statt dessen lediglich durch Nennung der Anspruchsnummern darauf Bezug genommen, wodurch jedoch alle diese Anspruchsmerkmale als an dieser Stelle ausdrücklich und erfindungswesentlich offenbart zu gelten haben. Dabei sind alle in der vorstehenden und folgenden Beschreibung erwähnten Merkmale sowie auch die allein aus der Zeichnung entnehmbaren Merkmale weitere Bestandteile der Erfindung, auch wenn sie nicht besonders hervorgehoben und insbesondere nicht in den Ansprüchen erwähnt sind.

Die Erfindung ist nachfolgend anhand von in den Zeichnungen gezeigten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische, teilweise geschnittene Seitenansicht eines Ölkühlers gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel,

Fig. 2 einen vergrößerten Schnitt entlang der Linie II-II in Fig. 1,

Fig. 3 einen vergrößerten Schnitt entlang der Linie III-III in Fig. 1,

Fig. 4 einen schematischen Schnitt etwa entsprechend demjenigen in Fig. 3 eines zweiten Ausführungsbeispiels,

Fig. 5 einen schematischen Schnitt etwa entsprechend demjenigen in Fig. 2 eines dritten Ausführungsbeispiels,

Fig. 6 einen schematischen Schnitt eines Ausschnitts VI gemäß Fig. 1, jedoch eines vierten Ausführungsbeispiels,

Fig. 7 eine schematische, teilweise geschnittene Seitenansicht etwa entsprechend derjenigen in Fig. 1 eines Ölkühlers gemäß einem fünften Ausführungsbeispiel,

Fig. 8 eine schematische, teilweise geschnittene Seitenansicht eines Ausschnitts VIII in Fig. 7, jedoch eines sechsten Ausführungsbeispiels,

Fig. 9 eine schematische, vergrößerte Einzelheit der Ansicht in Fig. 8,

Fig. 10 eine schematische Seitenansicht in Pfeilrichtung X in Fig. 9,

Fig. 11 einen schematischen Schnitt etwa entsprechend demjenigen in Fig. 8 eines siebten Ausführungsbeispiels,

Fig. 12 einen schematischen Schnitt entlang der Linie XII-XII in Fig. 11,

Fig. 13 einen schematischen Schnitt etwa entsprechend demjenigen in Fig. 11 eines achten Ausführungsbeispiels.

In Fig. 1 bis 3 ist ein Ölkühler 10 gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel gezeigt, der grundsätzlich für die verschiedensten Einsatzzwecke geeignet ist, insbesondere z. B. für Motoren, Brennkraftmaschinen, Getriebe od. dgl. Der Ölkühler 10 kann z. B. mit Vorteil zum Kühlen des Öls eines Automatikgetriebes z. B. eines Kraftfahrzeuges eingesetzt werden.

Der Ölkühler 10 weist mindestens ein Rohrbündel 11 auf, das mit einem Ende an eine erste Sammelkammer 12 und mit dem anderen Ende an eine zweite Sammelkammer 13 angeschlossen ist, und zwar dadurch, daß die einzelnen Rohre 14 des Rohrbündels 11 bis in die Sammelkammern 12 und 13 hineinführen und dort mit diesen fest und dicht verbunden sind, wobei die Rohre 14 in das Innere der Sammelkammern 12, 13 ausmünden. Durch die Rohre 14 ist das zu kühlende Öl hindurchführbar. Zur Kühlung des hindurchgeführten Öls ist das

Rohrbündel 11 in Wärmeaustausch mit einem hier nicht gezeigten Wärmeaustauschmedium bringbar, das z. B. aus Luft besteht, die bei der Anordnung gemäß Fig. 1 z. B. etwa rechtwinklig zur Zeichenebene durch die Zwischenräume im Rohrbündel 11 hindurchgeleitet, z. B. hindurchgeblasen, wird.

Die Ausbildung der Rohre 14 des Rohrbündels 11 ist prinzipiell beliebig, obwohl mit besonderem Vorteil beim ersten Ausführungsbeispiel die Rohre 14 des Rohrbündels 11 als Flachrohre 15 ausgebildet sind. Diese Flachrohre können, was nicht weiter dargestellt ist, im inneren noch in üblicher Weise Turbulenzeinsätze od. dgl. Elemente enthalten. Die beiden Sammelkammern 12 und 13 sind beispielsweise als Flachkästen 16 bzw. 17 ausgebildet, die jeweils aus schalenförmigen Teilen 18 und 19, z. B. Hälften, zusammengesetzt sind, wie Fig. 3 zeigt. Man erkennt daraus, daß die Rohre 14, insbesondere Flachrohre 15, durch eine daran angepaßte Öffnung 20 im einen schalenförmigen Teil 18 hindurch in das Innere des Flachkastens 16 hineingeführt und in dieser Öffnung 20 unter Abdichtung befestigt sind.

Bei dem in Fig. 4 gezeigten zweiten Ausführungsbeispiel sind die Sammelkammern nicht als Flachkästen, sondern statt dessen als Zylinder 66 ausgebildet, die in besonders einfacher Gestaltung jeweils aus Rohren 68 gebildet sind, die zum Hindurchführen des jeweiligen Rohres 14, insbesondere Flachrohres 15, eine dementsprechende Öffnung 70 enthalten.

Das Rohrbündel 11 weist zwischen den einzelnen Rohren 14 verlaufende, damit in wärmeleitender Berührung stehende, leitende Lamellen 21, z. B. Luftlamellen, auf, die im Zwischenraum zwischen zwei benachbarten Rohren 14, insbesondere Flachrohren 15, angeordnet sind und etwa zickzackförmig verlaufen, wobei die Lamellen 21 in Berührungskontakt mit beiden benachbarten Rohren 14, insbesondere Flachrohren 15, stehen und damit auch fest verbunden sein können, z. B. verlötet sein können. Derartige Lamellen 21 und deren Anordnung sind prinzipiell bekannt.

Die beiden Sammelkammern 12 und 13 sind zumindest auf einer Seite des Rohrbündels 11, also auf der in Fig. 1 unteren und/oder oberen Seite, die sich zwischen den Sammelkammern 12 und 13 erstreckt, über eine längs dieser Seite verlaufende Überbrückungsleitung miteinander verbunden, wobei beim ersten Ausführungsbeispiel in Fig. 1 zwei derartige Überbrückungsleitungen 22 und 23 vorgesehen sind, von denen in Fig. 2 die Überbrückungsleitung 22 als Zulaufleitung dient. Der Durchlaß durch die Überbrückungsleitungen 22 und 23 und die darüber verbundenen Sammelkammern 12 und 13 unter Umgehung des Rohrbündels 11 ist steuerbar, und zwar mittels mindestens eines Ventils 24, das in Fig. 1 nur schematisch angedeutet ist und als druckabhängig arbeitendes Ventil ausgebildet ist, das bei hohem Druck selbsttätig öffnet und bei niedrigem Druck schließt. Das druckabhängig gesteuerte Ventil 24 besteht in einfacher Weise aus einem Ventiltglied 25, das von einer Feder 26 belastet ist und von dieser gegen das in Fig. 1 links oben befindliche Ende der Überbrückungsleitung 23 anpreßbar ist, das in die Sammelkammer 13 ausmündet. Das Ventil 24 befindet sich bei dieser Ausgestaltung des Ölkühlers 10 gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel im Rücklauf des Öles, das aus der Überbrückungsleitung 23 zurück in die Sammelkammer 13 geführt wird. Es versteht sich, daß das Ventil 24 ebenso gut im Bereich des Anschlusses der Überbrückungsleitung 23 an die Sammelkammer 12 angeordnet sein

kann.

Das beim ersten Ausführungsbeispiel druckabhängig gesteuerte Ventil 24 kann zusätzlich dazu oder statt dessen auch temperaturgesteuert sein. Beim vierten Ausführungsbeispiel in Fig. 6 ist schematisch ein temperaturabhängig gesteuertes Ventil 74 im gleichen Bereich VI des Ölkühlers 10, wie er in Fig. 1 dargestellt ist, gezeigt. Derartige temperaturabhängig gesteuerte Ventile 74 sind für sich bekannt, z. B. als Thermostatventil, und bedürfen daher keiner näheren Erläuterung.

Die jeweilige Überbrückungsleitung 22 und 23 ist als das Rohrbündel 11 auf der einen zwischen den beiden Sammelkammern 12 und 13 verlaufenden Seite abschließendes Seitenteil 32 bzw. 33 ausgebildet und in wärmeleitender Verbindung mit dem dazu benachbarten Rohr 14, d. h. in Fig. 1 untersten sowie obersten Rohr, des Rohrbündels 11 gehalten. In dieser Ausbildung als jeweiliges Seitenteil 32, 33 schließt dieses somit das Rohrbündel 11 an der zugeordneten Seite ab. Die jeweilige Überbrückungsleitung 22, 23 ist dabei, wie insbesondere Fig. 2 hinsichtlich der Überbrückungsleitung 22 in der Ausbildung als Seitenteil 32 zeigt, als Rohr 42 bzw. 43 ausgebildet, das z. B. aus dem gleichen Material wie die Rohre 14 des Rohrbündels 11 besteht, insbesondere aus einem Material mit hoher Wärmeleitfähigkeit, z. B. aus Aluminium. Beim ersten Ausführungsbeispiel in Fig. 1 bis 3 ist das jeweilige Rohr 42 bzw. 43 als in Fig. 2 sichtbares Viereckrohr ausgebildet. Beim in Fig. 5 gezeigten dritten Ausführungsbeispiel besteht das Rohr 92 statt dessen aus einem Rundrohr. Von Vorteil kann es dabei sein, wenn die jeweilige Überbrückungsleitung 22, 23 aus einem Strangpreßprofilteil gebildet ist. Ein solches stellt das Rohr 42, das in Fig. 2 im Querschnitt dargestellt ist, dar, wobei dieses Strangpreßprofilteil z. B. noch das Profil stützende, damit einstückige Zwischenstege 44 aufweisen kann, die zugleich die Wärmeübertragungsleistung des Rohres 42 erhöhen können. Es versteht sich, daß als Überbrückungsleitungen 22, 23, die als Seitenteile 32 bzw. 33 ausgebildet sind, insbesondere als Rohre 42 bzw. 43, auch anders gestaltete Rohre vorgesehen sein können. Die Überbrückungsleitung 22, 23 weist einen Durchlaßquerschnitt auf, der größer, vorzugsweise wesentlich größer, als der Durchlaßquerschnitt des gesamten Rohrbündels 11 oder zumindest eines Rohrbündelteiles ist. Auf diese Weise werden die als Seitenteile 32 bzw. 33 gestalteten Überbrückungsleitungen 22 bzw. 23 ihrer Aufgabe als Bypassleitungen dann, wenn das zugeführte Öl eine niedrige Temperatur hat und/oder im System, z. B. im Rohrbündel 11, im Kaltzustand Ölpfropfen vorhanden sind, am besten gerecht. Dabei dienen die Überbrückungsleitungen 22, 23 nicht nur als das Öl durch diese und die Sammelkammern 12 und 13 unter Umgehung des Rohrbündels 11 hindurchleitende Elemente, sondern sie bilden zugleich das Rohrbündel 11 an beiden Seiten überdeckende, stützende und sichernde Seitenteile 32, 33.

Von besonderem Vorteil ist es, daß zwischen der jeweiligen Überbrückungsleitung 22, 23 einerseits und dem dazu benachbarten Rohr 14, insbesondere Flachrohr 15, des Rohrbündels 11 andererseits, d. h. dem in Fig. 1 untersten sowie obersten Rohr 14, wärmeleitende Zwischenglieder 34 bzw. 35 angeordnet sind, die vorzugsweise aus wärmeleitendem Metall, z. B. aus Aluminium, bestehen. Die Zwischenglieder 34, 35 sind in vorteilhafter Weise aus leitenden Lamellen 36 bzw. 37 gebildet, z. B. aus Luftlamellen, wobei diese Lamellen 36, 37 einerseits direkt mit dem benachbarten Rohr 14, insbesondere Flachrohr 15, und andererseits unmittelbar

mit der Überbrückungsleitung 22 bzw. 23 in vorzugsweise großflächiger wärmeleitender Berührung stehen und vom Wärmeaustauschmedium, z. B. von Luft, beaufschlagbar sind, das das Rohrbündel 11 z. B. etwa rechtwinklig zur Zeichenebene der Fig. 1 durchsetzt. Bei diesen Lamellen 36, 37 kann es sich um die gleichen Lamellen 21 handeln, die im Rohrbündel 11 zwischen den einzelnen Rohren 14, insbesondere Flachrohren 15, vorhanden sind. Diese Lamellen 21 sowie 36 und 37 verlaufen etwa mäanderförmig, zickzackförmig oder in sonstiger Weise, wie es prinzipiell bekannt ist. Dabei liegen die Lamellen 36, 37 jeweils an einer flachebenen Kontaktfläche 38 bzw. 39 der jeweils zugeordneten Überbrückungsleitung 22 bzw. 23, insbesondere des Seitenteils 32 bzw. 33, an, wie insbesondere auch in Fig. 2 für die dort dargestellte Überbrückungsleitung 22 in der Gestaltung als Seitenteil 32 gezeigt ist. Die zwischen der jeweiligen Überbrückungsleitung 22, 23 einerseits und dem zugewandten Rohr 14 des Rohrbündels 11 andererseits angeordneten Lamellen 36 bzw. 37 haben den Vorteil guter Wärmeleitung von der jeweiligen Überbrückungsleitung 22, 23 zum benachbarten Rohr 14 des Rohrbündels 11. Wird zunächst kaltes Öl hindurchgeführt, insbesondere durch die Überbrückungsleitung 22, die Sammelkammer 12, die Überbrückungsleitung 23 und die Sammelkammer 13, unter Umgehung des Rohrbündels 11, wird die Wärmeenergie des sich allmählich erwärmenden hindurchleitenden Öls auf allen vier Seiten des Ölkühlers 10 auf das Rohrbündel 11 übertragen, wobei also die Lamellen 36 und 37 eine Wärmeleitaufgabe im Bereich der Überbrückungsleitungen 22 bzw. 23 übernehmen. Später und dann, wenn das durch den Ölkühler 10 hindurchgeführte Öl Betriebstemperatur hat und die Überbrückungsleitung 22, die Sammelkammer 12, das Rohrbündel 11 und die Sammelkammer 13 durchströmt, und eine Kühlung des Öls durch den Ölkühler erfolgen soll, nehmen die Überbrückungsleitungen 22 und 23 auch die mit letzteren und den angrenzenden Rohren 14 des Rohrbündels 11 in wärmeleitender Berührung stehenden Lamellen 36, 37 an der Wärmeabfuhr und somit an der Kühlung teil, so daß sich dadurch eine gesteigerte Kühlleistung ergibt. Im übrigen haben die Lamellen 36 und 37 bei der Herstellung des Ölkühlers den Vorteil, daß die Lamellen 36 und 37 beim Lötten des gesamten Ölkühlers die als Seitenteile 32, 33 gebildeten Überbrückungsleitungen 22 bzw. 23 abstützen.

Jede Überbrückungsleitung 22 und 23 mündet mit einem Ende, z. B. dem in Fig. 1 rechten Ende, in die dortige erste Sammelkammer 12 und mit ihrem gegenüberliegenden Ende in die andere Sammelkammer 13 ein. Im Bereich der Sammelkammer 13 ist der Öleinlaß 27 und, durch eine innere Trennwand 28 in der Sammelkammer 13 davon getrennt, der Ölauslaß 29 vorgesehen. Beim gezeigten Ausführungsbeispiel mündet der Öleinlaß 27 in die Sammelkammer 13, was aber nicht zwingend ist. Die Überbrückungsleitung 22 steht also mit dem Öleinlaß 27, hier innerhalb der Sammelkammer 13, und mit der anderen Sammelkammer 12 in Verbindung. Die zweite Überbrückungsleitung 23 auf der gegenüberliegenden Seite, z. B. Längsseite, des Rohrbündels 11 steht mit beiden Sammelkammern 12 und 13 in Verbindung und dient der Rückführung des Öls im in Fig. 1 gezeigten Bypassbetrieb von der Sammelkammer 12 zur Sammelkammer 13 und durch diese zurück zum Ölauslaß 29.

Bei einem anderen, nicht gezeigten Ausführungsbeispiel sind der Öleinlaß 27 und der Ölauslaß 29 ver-

tauscht derart, daß das Öl im Bypassbetrieb zunächst vom Öleinlaß her, der an der Stelle des Ölauslasses 29 sitzt, durch die Sammelkammer 13 und von dieser über die Überbrückungsleitung 23 zur anderen Sammelkammer 12 und von letzterer über die Überbrückungsleitung 22 zurück zum Ölauslaß geführt wird, der an der Stelle des Öleinlasses 27 sich befindet und dabei, wie der Öleinlaß 27 auch, entweder außerhalb der Sammelkammer 13 oder statt dessen auch innerhalb dieser vorgesehen sein kann, die dann eine Durchflußverbindung zwischen dem Öleinlaß 27 und der anschließenden Überbrückungsleitung 22 bildet.

Der Ölkühler 10 gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel ist einflutig, so daß also dann, wenn das Öl Betriebstemperatur hat und zu kühlen ist und statt der Überbrückungsleitung 23 im Rücklauf das Rohrbündel 11 durchströmt, das gesamte Rohrbündel 11 vom Öl aus der Sammelkammer 12 in Richtung zur anderen Sammelkammer 13 hin durchströmt wird. Sämtliche Flachrohre 15 des Rohrbündels 11 werden also in der einen Richtung vom Öl durchströmt.

In Fig. 1 ist ein Zustand des Ölkühlers 10 gezeigt, bei dem das zugeführte, über den Öleinlaß 27 eingeleitete Öl noch eine niedrige Temperatur hat. Das im Rohrbündel 11 verbliebene Öl ist kalt. Außerdem kann es sein, daß sich in den Rohren 14 des Rohrbündels 11 evtl. Ölpfropfen gebildet haben, die den Durchlaß blockieren. Um den Ölkühler 10 zu schützen und die Wärmeenergie des zugeführten Öls möglichst großflächig auf das Rohrbündel 11 zu übertragen und dieses schnell zu erwärmen und etwaige Ölpfropfen aufzulösen, damit möglichst früh das Rohrbündel 11 vom Öl durchströmt werden kann und der Ölkühler 10 möglichst schnell seine Kühlfunktion erfüllen kann, wird bei geöffnetem Ventil 24 das beim Öleinlaß 27 eingeleitete Öl somit durch die den Vorlauf bewirkende Überbrückungsleitung 22, durch die Sammelkammer 12 und noch nicht durch das Rohrbündel 11, sondern aufgrund des geöffneten Ventils 24 durch die als Rückleitung fungierende Überbrückungsleitung 23 zurück zur Ölkammer 13 und von dort zum Ölauslaß 29 geleitet. Aufgrund des geringen Durchflußwiderstandes in der Überbrückungsleitung 23 ist dabei gewährleistet, daß das Öl noch nicht durch die Flachrohre 15 des Rohrbündels 11 hindurch gepreßt wird. Der im System entstehende hohe Druck bewirkt selbsttätig die Öffnung des druckabhängig gesteuerten Ventils 24 und dessen Offenhaltung so lange, wie dieser erhöhte Druck im System ansteht. Das in beschriebener Weise hindurchgeführte Öl gibt seine Wärmeenergie auf allen vier Seiten des Ölkühlers 10 auf das Kühlnetz, gebildet durch das Rohrbündel 11 mit den Rohren 14, den Seitenteilen 32, 33 und den Lamellen 21 sowie 36 und 37, ab, so daß die Wärme auf das in den Rohren 15 befindliche Öl übertragen wird und etwaige darin enthaltene Ölpfropfen möglichst schnell aufgelöst werden und im Rohrbündel 11 befindliches, noch zu zähfließendes Öl, weil es zu kalt ist, verflüssigt wird, so daß nun das Öl durch die Rohre 14, insbesondere Flachrohre 15, des Rohrbündels 11 hindurchfließen kann, statt durch die Überbrückungsleitung 23. Dies hat einen Druckabfall im System zur Folge, aufgrund dessen die Feder 26 das Ventilglied 25 aus der Öffnungsstellung gemäß Fig. 1 in die Schließstellung bewegt. Bei geschlossenem Ventil 24 ist somit die Verbindung zwischen der Überbrückungsleitung 23 und der Sammelkammer 13 unterbrochen. Das Öl, das über den Einlaß 27 und durch die Überbrückungsleitung 22 zur Sammelkammer 12 geleitet wird, durchströmt nun die Rohre 14,

insbesondere Flachrohre, des Rohrbündels 11 in Fig. 1 von rechts nach links bis zur anderen Sammelkammer 13, aus der das Öl über den Auslaß 29 abgeführt wird.

Aufgrund der beschriebenen Gestaltung wird beim Ölkühler 10 gemäß der Erfindung sehr schnell die Durchgängigkeit der Rohre 14, insbesondere Flachrohre 15, für das anfänglich noch auf niedriger Temperatur liegende Öl erreicht mit sehr schneller Verflüssigung enthaltenen Öls und Auflösung etwaiger enthaltener Ölpfropfen, die den Durchfluß blockieren. Damit ist der Ölkühler 10 sehr schnell in der Lage, die volle und gewünschte große Kühlleistung zu erbringen, die sehr schnell erreicht wird, so daß z. B. eine anfängliche zu starke Erwärmung des Öls — bedingt durch zu späten Einsatz der Kühlwirkung des Ölkühlers — verhindert ist und die physikalischen Eigenschaften des Öls auch auf lange Zeit unbeeinträchtigt bleiben. Im Betrieb hat der Ölkühler eine erhöhte Kühlleistung, da die als Seitenteile 32, 33 gestalteten Überbrückungsleitungen 22 bzw. 23 zusammen mit den Lamellen 36 bzw. 37 zusätzlich Bestandteile des Kühlnetzes sind und an dem Wärmeaustausch und somit an der Kühlung teilhaben. Von Vorteil ist ferner, daß die Überbrückungsleitungen 22, 23 aufgrund der Ausbildung jeweils als Seitenteil 32 bzw. 33 eine das Rohrbündel 11 seitlich überdeckende und dieses schützende Doppelfunktion haben. Der Ölkühler 10 ist einfach in der Herstellung, ein kompaktes, für sich komplett einbaubares Bauteil und sowohl bei der Funktion als wärmeübertragendes Element im kalten Zustand des Öls als auch in der Funktion als Kühler hochwirksam mit jeweils hoher Wärmeübertragungsleistung.

Bei dem in Fig. 5 gezeigten dritten Ausführungsbeispiel ist die Überbrückungsleitung 22 in der Gestaltung als Seitenteil 32 aus einem Rohr 92, insbesondere Rundrohr, gebildet. Da ein solches für der Wärmeleitung dienende, angrenzende Zwischenglieder 34, insbesondere Lamellen, eine nur kleine Kontaktfläche bietet, sind bei diesem dritten Ausführungsbeispiel die Zwischenglieder 34, insbesondere Lamellen 36, mittelbar über ein dazwischen angeordnetes, die Wärmeleitfläche des Rohres 92 vergrößerndes Kontaktteil 93 mit der Überbrückungsleitung 22 in wärmeleitende Verbindung gebracht. Das Kontaktteil 93 besteht z. B. aus einem U-Profilteil, das die als Rundrohr ausgebildete Überbrückungsleitung 22 mit Berührungskontakt an drei Stellen übergreift, d. h. mit beiden U-Schenkeln und mit dem dazwischen verlaufenden U-Steg. Das Kontaktteil 93 weist eine flache Kontaktfläche 94 auf, an der das Zwischenglied 34, insbesondere die Lamelle 36, anliegt, so daß dadurch eine große Kontaktfläche für möglichst guten Wärmeübergang geschaffen ist.

Bei dem in Fig. 7 gezeigten fünften Ausführungsbeispiel ist der Ölkühler 110 zweiflutig gestaltet. Dies bedeutet, daß ein Rohrbündel 111a den Vorlauf des über den Öleinlaß 127 zugeführten Öls von der in Fig. 7 linken Sammelkammer 113 zur rechten Sammelkammer 112 (Umkehrkammer) bewirkt und daß das darüber befindliche zweite Rohrbündel 111b den Rücklauf des Öls von der Sammelkammer 112 zurück zur Sammelkammer 113 und von dort zum Ölauslaß 129 bewirkt. In der Sammelkammer 113 ist zwischen dem Einlaß 127 und dem Auslaß 129 eine Trennwand 128 zur Trennung enthalten, die z. B. die Sammelkammer 113 in etwa zwei gleich große Teilkammern trennt.

Wie beim ersten Ausführungsbeispiel sind die beiden Sammelkammern 112 und 113 über Überbrückungsleitungen 122 und 123 miteinander verbunden, die in glei-

cher Weise wie bei den vorangegangenen Ausführungsbeispielen gestaltet sind und auch hier als das jeweilige Rohrbündel 111a bzw. 111b auf der betreffenden Seite abschließende Seitenteile 132 bzw. 133 ausgebildet sind. Zwischen der Überbrückungsleitung 123 und der Sammelkammer 113 ist ein Ventil 124 entsprechend der Anordnung beim ersten Ausführungsbeispiel angeordnet. Ferner ist auch noch im Vorlauf zwischen der Überbrückungsleitung 122 und der Sammelkammer 112 ein entsprechendes Ventil 154 angeordnet.

Bei dieser zweiflutigen Ausbildung ist also die eine Sammelkammer 113 in zwei Abschnitte unterteilt, und zwar einen Sammelkammerabschnitt, der mit dem Öleinlaß 127 und mit einer Überbrückungsleitung 122 für den Vorlauf verbunden ist, und einen Abschnitt, der mit dem Ölauslaß 129 und mit der zweiten Überbrückungsleitung 123 für den Rücklauf verbunden ist.

Wird anfänglich noch kaltes Öl über den Öleinlaß 127 in den in Fig. 7 unteren Teil der Sammelkammer 113 und von dieser durch die Überbrückungsleitung 122 geleitet, wobei das Öl wegen Zähflüssigkeit und/oder etwaigen Ölpfropfen im Rohrbündel 111a noch nicht dieses passieren kann, öffnet das Ventil 164 aufgrund des erhöhten Drucks selbsttätig unter Freigabe der Verbindung zur Sammelkammer 112. Wenn auch im Rohrbündel 111b noch kein Durchfluß wegen zu hoher Zähflüssigkeit und/oder etwaigen Ölpfropfen möglich ist, führt der erhöhte Druck in der Sammelkammer 112 und in der Überbrückungsleitung 123 zur selbsttätigen Öffnung des dortigen Ventils 124, so, daß das Öl von der Sammelkammer 112 durch die Überbrückungsleitung 123 und von dieser zum oberen Abschnitt der anderen Sammelkammer 113 und von dort zum Ölauslaß 129 gelangen kann. Auch bei diesem Ausführungsbeispiel ist das Rohrnetz des Ölkühlers 110 auf allen vier Seiten in diesem Stadium umströmt, wobei es in wärmeleitender Berührung mit diesen Außenseiten steht, so daß die Wärmeenergie des Öls sehr schnell auf das Rohrbündel 111a bzw. 111b übertragen wird und das Öl darin erwärmt und dünnflüssig wird und sich etwaige Ölpfropfen verflüssigen und auflösen, so daß die Ventile 154 und/oder 124 schließen. Dann passiert das über den Öleinlaß 127 und zum unteren Abschnitt der Sammelkammer 113 geführte Öl nicht die Überbrückungsleitung 122, sondern in Fig. 7 von links nach rechts das Rohrbündel 111a. Von dort gelangt das Öl in die andere Sammelkammer 112 und von dieser durchströmt es von rechts nach links das Rohrbündel 111b bis hin zum oberen Abschnitt der Sammelkammer 113, aus der das Öl über den Ölauslaß 129 abfließt.

Auch für die in Fig. 6 bis 13 gezeigten weiteren Ausführungsbeispiele sind für die Teile, die den vorhergehenden Ausführungsbeispielen entsprechen, um 100 größere Bezugszeichen verwendet, so daß dadurch auf die Beschreibung der vorangehenden Ausführungsbeispiele Bezug genommen ist.

Beim sechsten Ausführungsbeispiel in Fig. 6 bis 10 ist das Ventil 224 als z. B. druckabhängig arbeitendes Ventil ausgebildet und analog dem Ventil 154 in Fig. 7 dort angeordnet, wo die Überbrückungsleitung 222 mit ihrem Ende 245 in das Innere der in Fig. 6 rechten Sammelkammer 212 hineinführt. Das Ventil 224 besteht aus einem Ventilglied 225, das mittels einer Feder 226 gegen die Stirnseite des Endes 245 und dabei in Schließstellung gedrückt wird. Das Ventilglied 225 besteht z. B. in einfacher Weise aus einer Scheibe, Platte od. dgl. Die Feder 226 ist mit dem in Fig. 8 rechten Ende an einem Gehäuseteil der Sammelkammer 212 abgestützt. Die Über-

überbrückungsleitung 222 ist z. B. ähnlich derjenigen in Fig. 2 als im Querschnitt rechteckiges Rohr 242 gestaltet, das im Inneren einen Zwischensteg 244 aufweist.

Bei diesem Ölkühler gemäß Fig. 8 ist ein allgemein mit 246 bezeichneter Bypaß vorgesehen, der selbst bei geschlossenem Ventil 224 einen Volumenstrom, der von der Überbrückungsleitung 222 her in Richtung zur Sammelkammer 212 führt, durchläßt und den Abschluß durch das geschlossene Ventil 224 umgeht. Dieser Bypaß 246 verbindet somit ständig die Überbrückungsleitung 222 auf der in Fig. 8 und 9 links befindlichen einen Seite des durch das Ventil 224 bewirkten Abschlusses mit der Sammelkammer 212, die sich auf der gegenüberliegenden Seite dieses Abschlusses befindet.

Der Bypaß 246 ist mit Vorteil so groß bemessen, daß der den Bypaß 246 passierende Volumenstrom maximal demjenigen entspricht, der durch jedes Rohr 214 des Rohrbündels 211 hindurchgeht. Dadurch ergibt sich eine erhöhte Kühlleistung des Ölkühlers mit geringerem Druckverlust.

Beim in Fig. 8 bis 10 gezeigten sechsten Ausführungsbeispiel ist der Bypaß 246 aus mindestens einer Öffnung 247 im dem Ventilglied 225 zugeordneten und mit diesem das Ventil 224 bildenden Ventilsitzteil gebildet, wobei dieser Ventilsitzteil hier aus dem Ende 245 der Überbrückungsleitung 222 besteht. Diese mindestens eine Öffnung 247 ist als endseitige Ausnehmung am Ende 245 zumindest in einer Wandung der Überbrückungsleitung 222 ausgebildet, und zwar an dem Ende 245, das vom dazu vorzugsweise koaxialen, darauf aufsitzenden Ventilglied 225 abschließbar ist, wie insbesondere Fig. 9 verdeutlicht. Das Ende 245 der Überbrückungsleitung 222 kann z. B. Abstandslappen 248 aufweisen, auf denen das Ventilglied 225 stirnseitig aufsitzt, wobei zwischen den Abstandslappen 248 Ausnehmungen vorgesehen sind, die jeweils etwa fensterartige Öffnungen 247 bilden. Es versteht sich, daß diese Abstandslappen 248 auch am Ende des Zwischensteges 244 vorgesehen sein können. Dabei kann es ausreichend sein, wie Fig. 10 zeigt, am stirnseitigen Ende des Zwischensteges 244 und der beidseitig davon verlaufenden, dazu etwa parallelen Wände der Überbrückungsleitung 222 jeweils entsprechende etwa fensterartige Öffnungen 247 vorzusehen.

Befindet sich das Ventil 224 in der in Fig. 8 und 9 gezeigten Schließstellung, so ist über die Öffnungen 247 gleichwohl eine Verbindung zwischen der Überbrückungsleitung 222 und der Sammelkammer 212 gegeben, durch die ein vorgegebener Volumenstrom des Öls hindurch gelangt, der somit das geschlossene Ventil 224 umgeht. Bei normalem Kühlerbetrieb im betriebswarmen Zustand, in dem das Ventil 224 geschlossen ist, fließt somit ein kleiner Teil des Öls durch die Überbrückungsleitung 222 zur Sammelkammer 212, und zwar aufgrund der Querschnittsbemessung des Bypasses 246 etwa die gleiche Menge wie durch ein Rohr 214.

Dadurch trägt die Überbrückungsleitung 222 zum Wärmeaustausch mit bei, wodurch die Kühlleistung des Ölkühlers erhöht wird. Ferner ergeben sich geringere Druckverluste.

Bei dem in Fig. 11 und 12 gezeigten siebten Ausführungsbeispiel befindet sich das Ventil 324 oberhalb des in die Sammelkammer 312 einmündenden Endes der Überbrückungsleitung 322. Das Ventil 324 weist innerhalb der Sammelkammer 312 eine Querwand 349 auf, die eine Ventilsitzöffnung 350 enthält. Der Ventilsitzöffnung 350 ist ein quer zur Querwand 349 bewegliches Ventilglied 325 zugeordnet, das von einer Feder 326 in die Ventilsitzöffnung 350 gedrückt wird. Das dem Ven-

tilglied 325 abgewandte Ende der Feder 326 ist z. B. an Stegen 351 innerhalb der Sammelkammer 312 abgestützt, die in Fig. 12 gestrichelt angedeutet sind und etwa Y-förmig zueinander ausgerichtet sind.

Bei diesem Ölkühler ist der Bypaß 346 seitlich neben der Querwand 349 angeordnet und aus einem Verbindungskanal 352 gebildet, der Teil der Sammelkammer 312 ist und in deren Wandung dadurch eingearbeitet ist, daß die Wandung auf Höhe der Querwand 349 etwa buckelförmig nach außen ausgewölbt ist. Der Verbindungskanal 352 verbindet den in Fig. 11 oberhalb der Querwand 349 befindlichen Innenraum der Sammelkammer 312 mit dem unterhalb der Querwand 349 befindlichen Innenraum und bildet somit einen das geschlossene Ventil 324 umgehenden Bypaß 346.

Das in Fig. 13 gezeigte achte Ausführungsbeispiel entspricht im wesentlichen demjenigen in Fig. 11. Das Ventil 424 ist jedoch analog dem Ventil 74 in Fig. 6 als temperaturabhängig gesteuertes Ventil ausgebildet, z. B. als Thermostatventil. Der Bypaß 446 weist mindestens eine Öffnung 447, z. B. Bohrung, auf, die hier im durch die Querwand 449 mit Ventilsitzöffnung 450 gebildeten, dem Ventilglied 425 zugeordneten Ventilsitzteil enthalten ist.

Die Öffnung 447 befindet sich in einfacher Weise innerhalb der Querwand 449 und durchsetzt diese in Querrichtung gänzlich. Sie besteht z. B. aus einem Schlitz, einer Bohrung od. dgl.

Gestrichelt ist in Fig. 13 im Bereich des Ventilgliedes 425 angedeutet, daß zusätzlich zur Öffnung 447 oder alternativ zu dieser eine entsprechende Öffnung auch im Ventilglied 425 enthalten sein kann.

Bei einem anderen, nicht gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Bypaß durch Durchlässe gebildet, die z. B. zwischen der Ventilsitzöffnung einerseits und dem in die Ventilsitzöffnung eingreifenden Ventilglied andererseits gebildet sind. Hierbei kann es sich z. B. um in Umfangsrichtung der Ventilsitzöffnung bzw. des Ventilgliedes einander abwechselnde Stege und Nuten handeln. Sind diese beim Ventilglied vorgesehen und hat dieses Kegelform, so kann dieses z. B. etwa die Form eines kegelförmigen Zahnrades o. ä. aufweisen.

Bei einem anderen, nicht gezeigten Ausführungsbeispiel ist der erläuterte Bypaß aus einer anders gestalteten, vorgegebenen Undichtheit des Ventils gebildet.

Patentansprüche

1. Ölkühler, insbesondere für Getriebe, Motoren, Brennkraftmaschinen od. dgl., mit mindestens einem mit jedem Ende an eine Sammelkammer angeschlossenen Rohrbündel, durch dessen Rohre das zu kühlende Öl hindurchführbar ist und das zur Kühlung des Öls in Wärmeaustausch mit einem Wärmeaustauschmedium bringbar ist, wobei die beiden Sammelkammern zumindest auf einer Seite des Rohrbündels über eine längs dieser Seite verlaufende Überbrückungsleitung miteinander verbunden sind, deren Durchlaß unter Umgehung des Rohrbündels steuerbar ist, wobei die Überbrückungsleitung als das Rohrbündel auf der einen zwischen den beiden Sammelkammern verlaufenden Seite abschließendes Seitenteil ausgebildet ist und in wärmeleitender Verbindung mit dem dazu benachbarten Rohr des Rohrbündels gehalten ist, nach Patent (Patentanmeldung P 41 22 904.5—16), dadurch gekennzeichnet, daß der Durchlaß mit Passieren der mindestens einen

Überbrückungsleitung (22 bzw. 23, 122, 123, 222, 322, 422) mittels mindestens eines Ventils (24, 74, 124, 154, 224, 324, 424) steuerbar ist und daß ein bei geschlossenem Ventil (24, 74, 124, 154, 224, 324, 424) einen Volumenstrom durchlassender und den Abschluß durch das Ventil (24, 74, 124, 154, 224, 324, 424) umgehender Bypaß (246, 346, 446) vorgesehen ist.

2. Ölkühler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Bypaß (246, 346, 446) ständig eine Überbrückungsleitung (222, 322, 422) auf einer Seite des durch das Ventil (224, 324, 424) bewirkten Abschlusses mit einer Sammelkammer (212, 312, 412) auf der gegenüberliegenden Seite des genannten Abschlusses verbindet.

3. Ölkühler nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Bypaß (246, 346, 446) so groß bemessen ist, daß der passierende Volumenstrom höchstens demjenigen durch jedes Rohr (214, 314, 414) des Rohrbündels (211, 311, 411) entspricht.

4. Ölkühler nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Bypaß (246, 346, 446) aus mindestens einer Öffnung (247, 447) im Ventilglied (425) und/oder Ventilsitzteil (245, 449) des Ventilgliedes (225, 425) oder mindestens einer Öffnung (352) daneben gebildet ist.

5. Ölkühler nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die mindestens eine Öffnung (247) als mindestens eine endseitige Ausnehmung an dem Ende (245) einer Wandung einer Überbrückungsleitung (222) ausgebildet ist, das von dem dazu vorzugsweise koaxialen und darauf aufsitzenden Ventilglied (225) abschließbar ist.

6. Ölkühler nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Ende (245) der Überbrückungsleitung (222) Abstandslappen (248) und zwischen diesen die Öffnung (247) bildende Ausnehmungen aufweist.

7. Ölkühler nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die mindestens eine Öffnung (447) in einer Querwand (449) der Sammelkammer (412) enthalten ist, wobei die Querwand (449) eine vom Ventilglied (425) verschließbare Ventilsitzöffnung (450) enthält.

8. Ölkühler nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die mindestens eine Öffnung (447) innerhalb des Ventilgliedes (425) enthalten ist.

9. Ölkühler nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Bypaß (346) aus einem Verbindungskanal (352) einer Sammelkammer (312) gebildet ist, der seitlich neben einer Querwand (349), die eine vom Ventilglied (325) verschließbare Ventilsitzöffnung (350) enthält, angeordnet ist und die durch die Querwand (349) gebildete Sperre umgeht.

10. Ölkühler nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Bypaß (246, 346, 446) aus einer vorgegebenen Undichtheit des Ventils (224, 324, 424) gebildet ist.

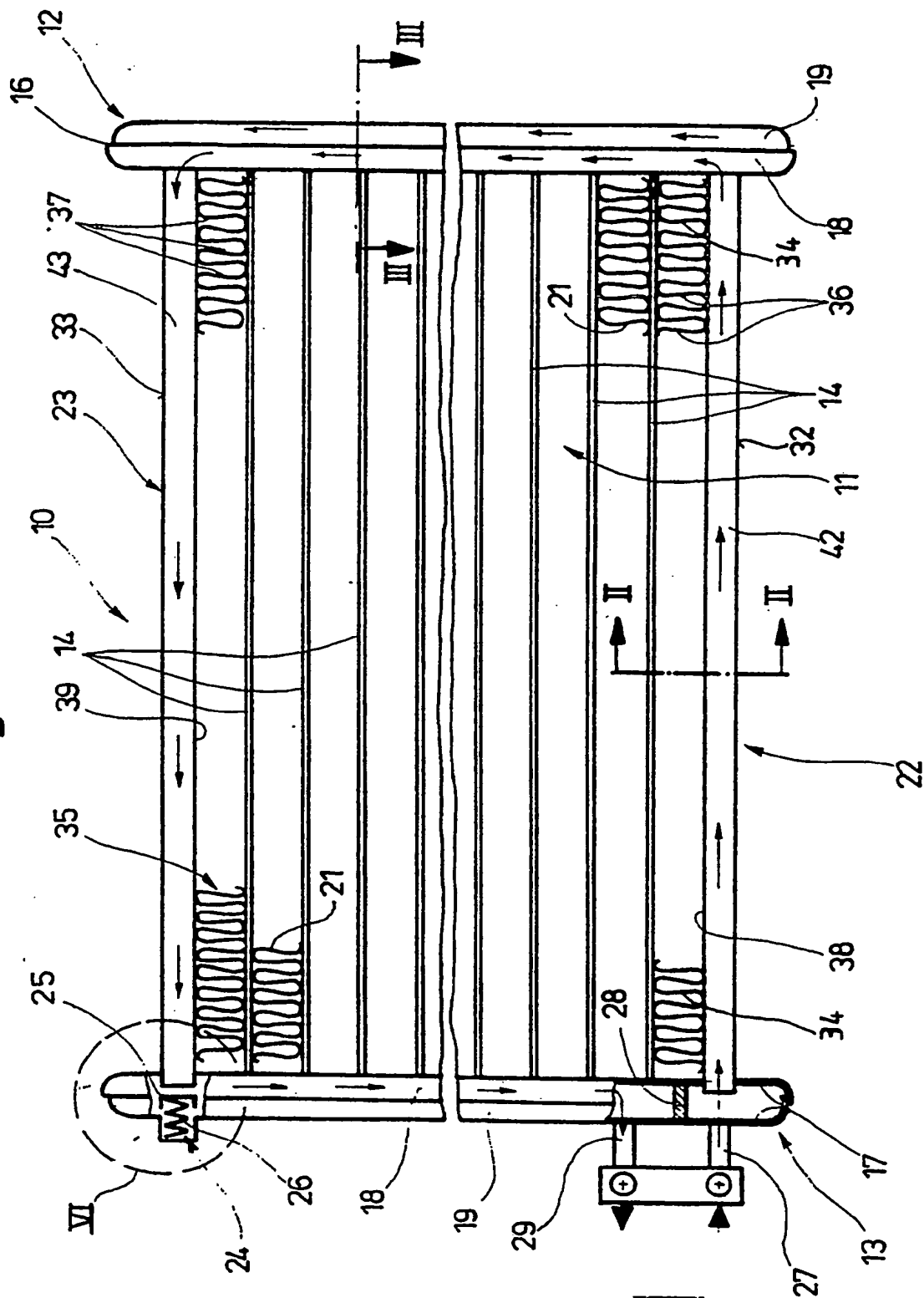
11. Ölkühler nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das mindestens eine Ventil als druckabhängig arbeitendes, bei hohem Druck öffnendes und bei niedrigem Druck schließendes Ventil (24, 124, 154, 224, 324) und/ oder als temperaturabhängig gesteuertes Ventil (74, 424), z. B. Thermostatventil, ausgebildet ist.

12. Ölkühler nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß das mindestens eine

Ventil (24, 74, 124, 154, 224, 324, 424) im Vorlauf und/oder Rücklauf angeordnet ist.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

Fig. 1



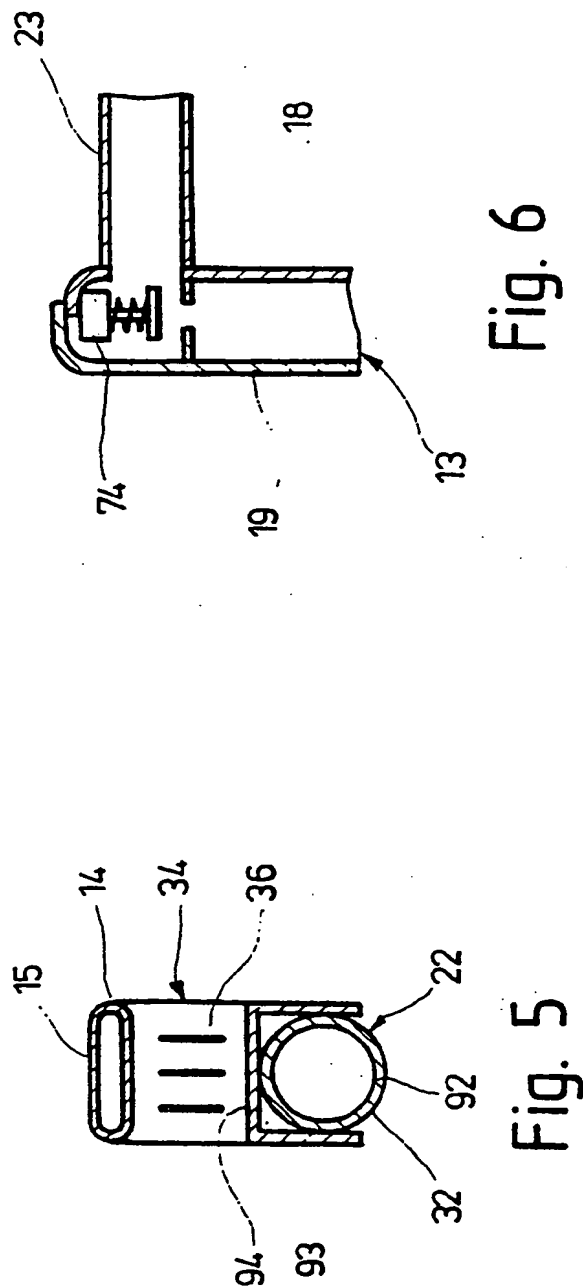
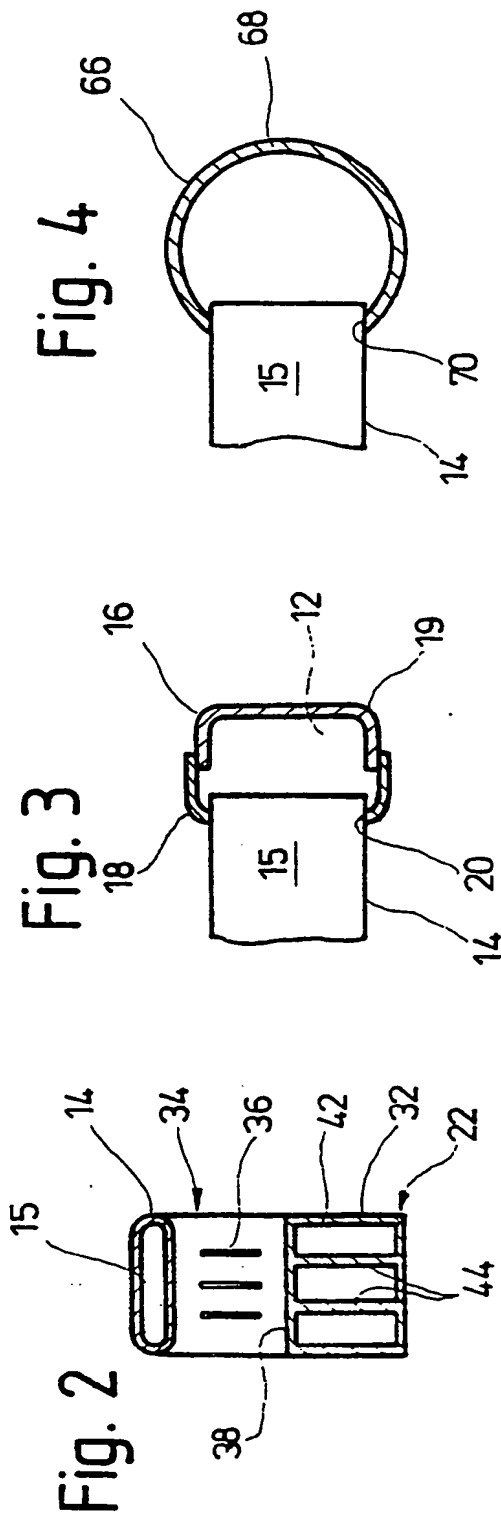


Fig. 7

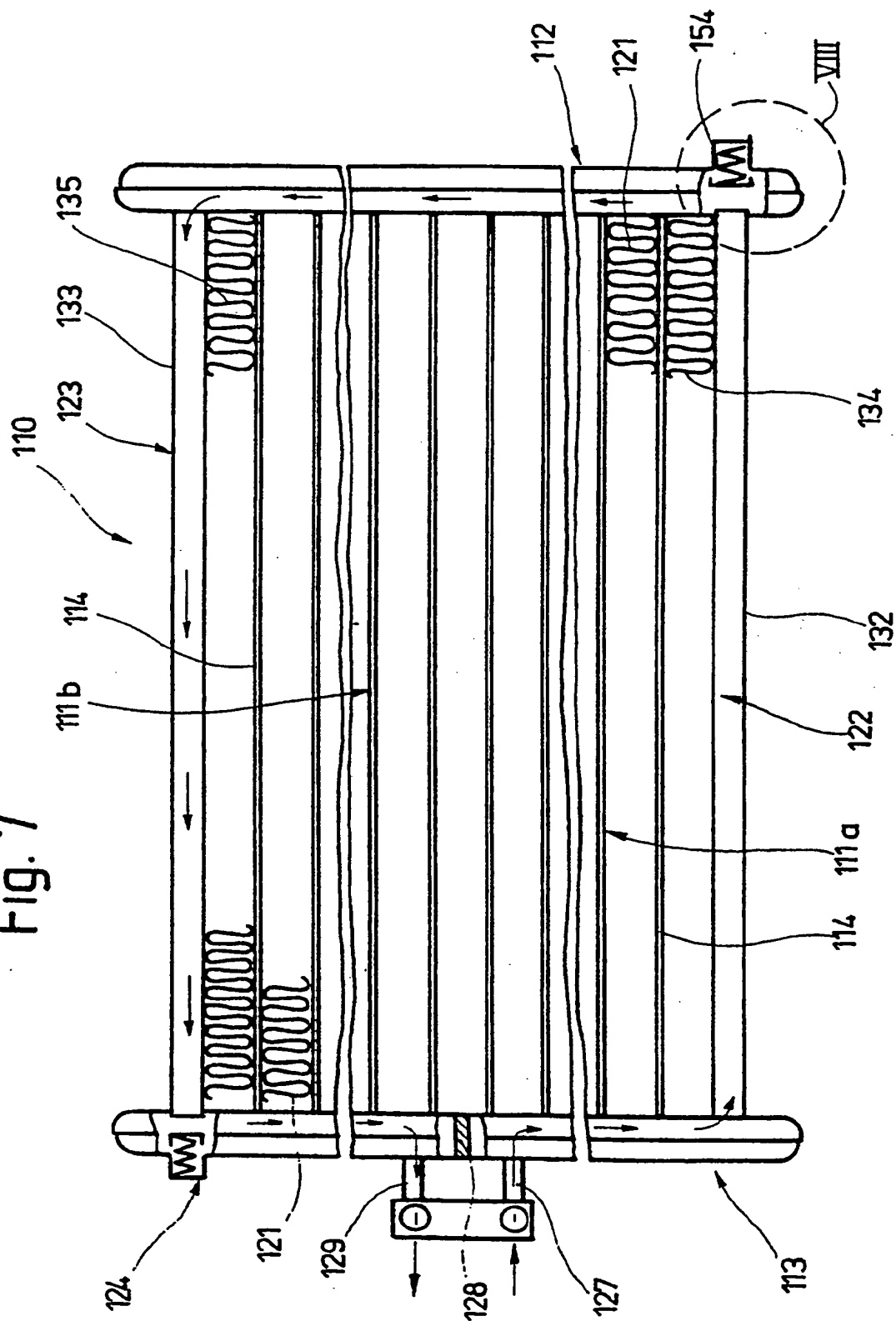


Fig. 8

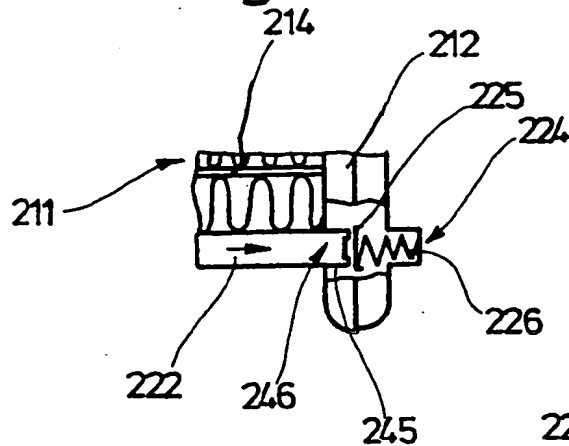


Fig. 9

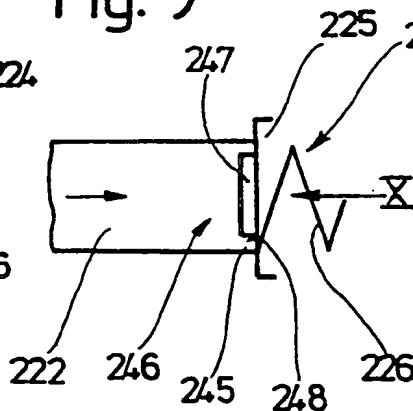


Fig. 10

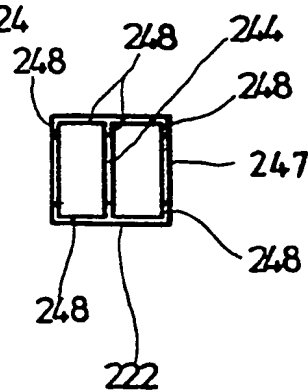


Fig. 11

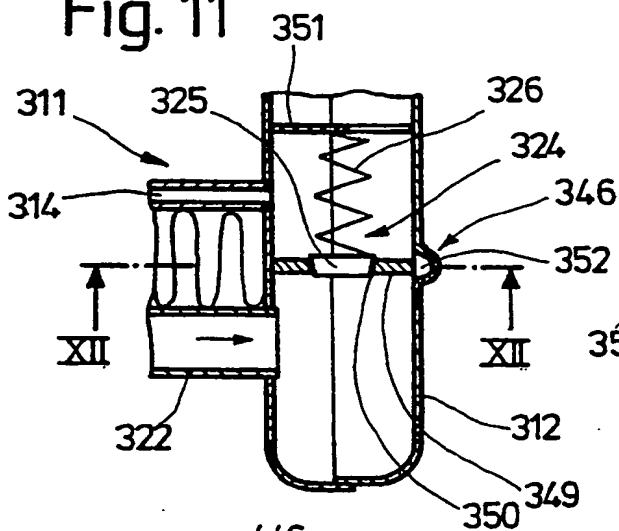


Fig. 12

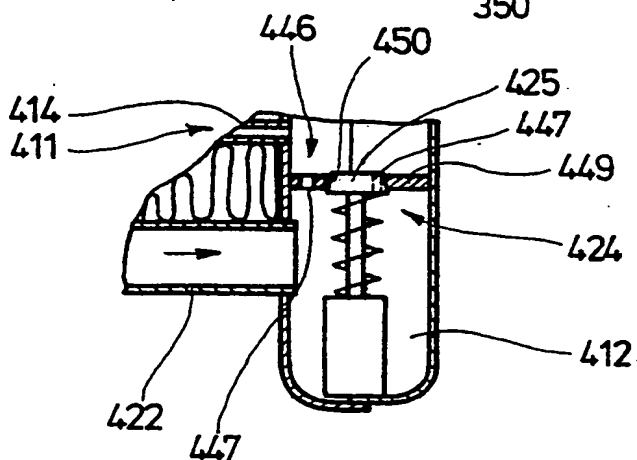
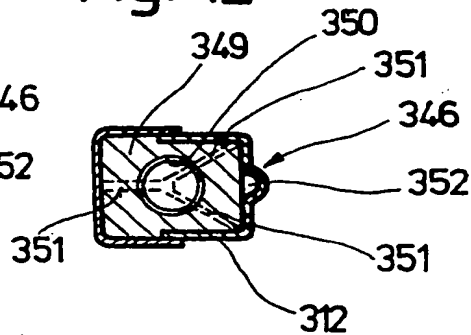


Fig. 13

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.